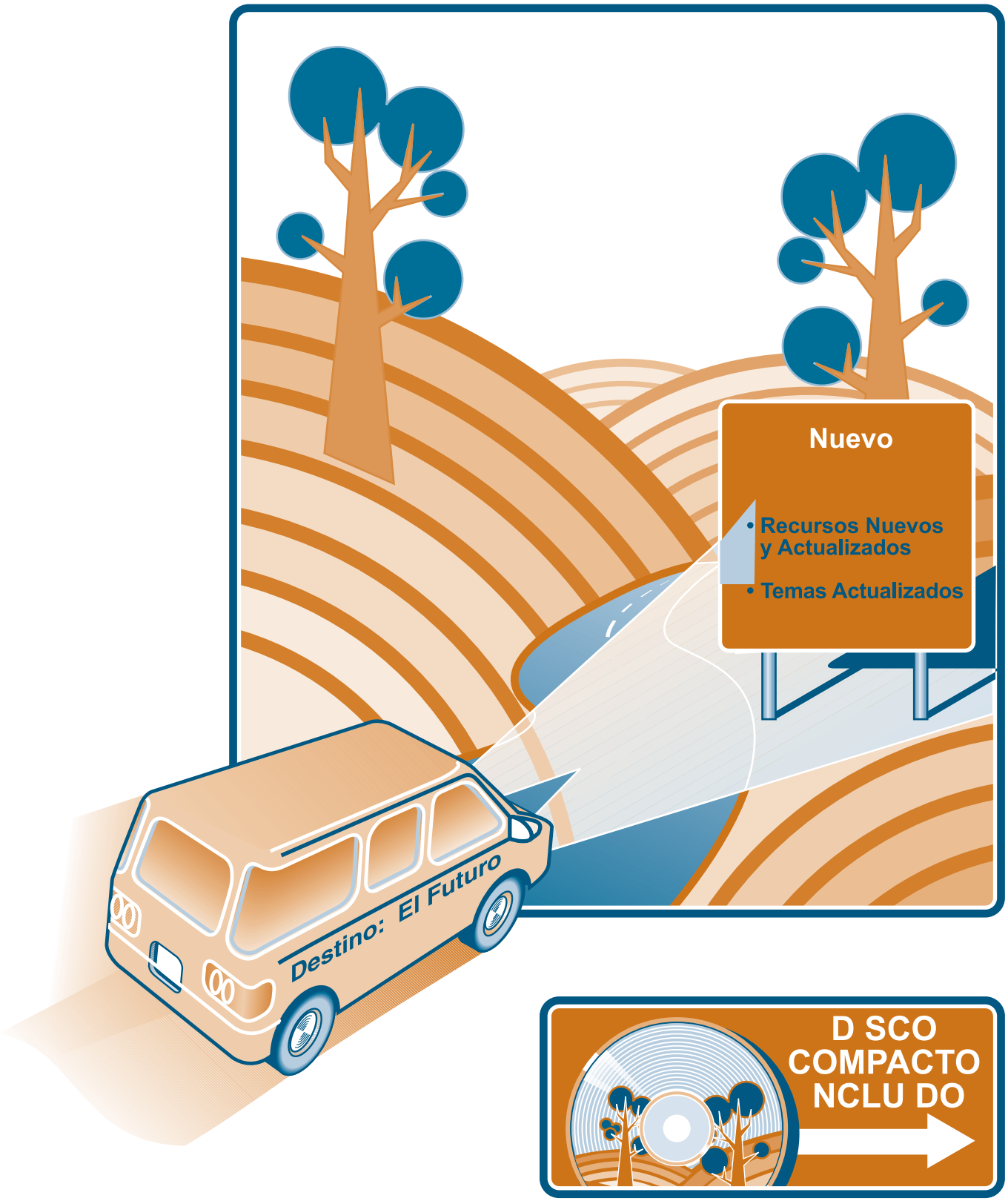
Rutas a Tecnologías para la Investigación y Limpieza de Terrenos Contaminados



Agencia de
Protección Ambiental
de los Estados Unidos

Oficina de Desechos Sólidos y
Respuesta a Emergencias
(5102G)

EPA 542-B-02-001
www.epa.gov/TIO
http://clu-in.org/roadmap

RUTAS A TECNOLOGÍAS PARA LA INVESTIGACIÓN Y LIMPIEZA DE TERRENOS CONTAMINADOS

Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos
Oficina de Desechos Sólidos y Respuesta a Emergencias
Oficina de Innovación Tecnológica
Washington, DC 20460

AVISO

La preparación de este documento ha sido financiada por la *U.S. Environmental Protection Agency* (EPA, o Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos) en virtud del Contrato 68-W-99-020. El documento fue sometido a una revisión administrativa y de especialistas, y luego se aprobó para ser publicado como documento de la EPA. La mención de nombres con marca registrada o productos comerciales no constituye aval ni recomendación alguna para su uso.

AGRADECIMIENTOS

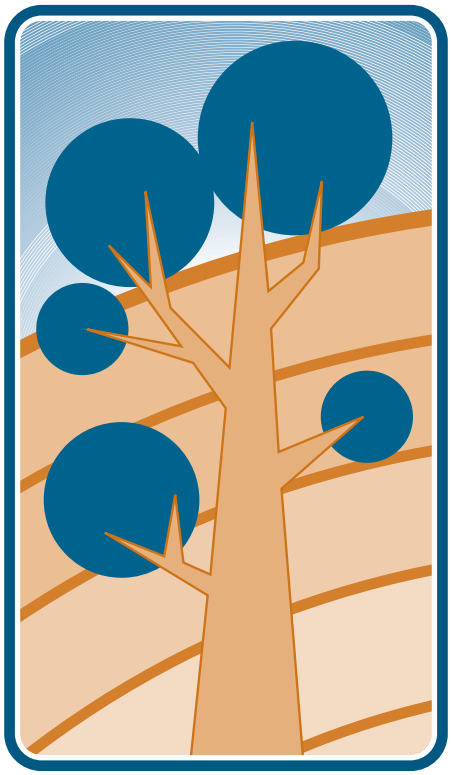
La *Technology Innovation Office* (TIO, u Oficina de Innovación Tecnológica de la EPA) reconoce y agradece a las personas que revisaron y aportaron comentarios sobre los borradores del presente documento. Entre los revisores se contaron representantes de los sectores empresarios, organizaciones de base y de la comunidad, de la sede central de la EPA y de sus oficinas regionales, de los gobiernos municipales y de sus oficinas de planeamiento urbano así como de grupos de interés público.

ÍNDICE

AVISO i
AGRADECIMIENTOS ii
ANTECEDENTES 2
INTRODUCCIÓN 4
Cómo Usar Rutas 7
ANTES DE COMENZAR 9
RUTAS A TECNOLOGÍAS PARA LA INVESTIGACIÓN Y LIMPIEZA DE TERRENOS CONTAMINADOS 19
EVALUACIÓN DE SITIOS 21
INVESTIGACIÓN DE SITIOS 35
OPCIONES DE LIMPIEZA 53
DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE LIMPIEZAS 81
TEMAS DE ACTUALIDAD
T1 OTRAS INICIATIVAS DE REAPROVECHAMIENTO: Reducción de Barreras para la Revitalización de Terrenos Contaminados 31
T2 PROPIEDADES DESOCUPADAS: Desbloqueo de Sitios Mediante Tecnologías Innovadoras 33
T3 CLAVES PARA LA SELECCIÓN Y ACEPTACIÓN DE TECNOLOGÍAS 49
T4 LA TRÍADA: Alineamiento de las Decisiones de Investigación y Limpieza de Sitios 51
T5 CALIDAD Y REPRESENTATIVIDAD DE LOS DATOS: Claves para una Investigación de Sitio Efectiva en Función del Costo 52
T6 PROGRAMAS ESTATALES DE DESCONTAMINACIÓN DE ANTIGUAS TINTORERÍAS: Innovación en la Descontaminación 60
T7 REMEDIACIÓN DE ANTIGUAS PLANTAS PRODUCTORAS DE GAS: Tecnologías de Remediación Emergentes 62
T8 RECUPERACIÓN DE TERRENOS CONTAMINADOS POR TANQUES DE ALMACENAMIENTO SUBTERRÁNEO: Opciones de Tecnología para la Remediación de Tanques 72
T9 TECNOLOGÍA DE FITOREMEDIACIÓN: Un Campo en Crecimiento 73
T10 LIMPIEZA DE LÍQUIDOS DENSOS DE FASE NO ACUOSA: Un Desafío Extendido 80
T11 ACERCAMIENTO A LA FUNCIÓN DE LOS CONTROLES INSTITUCIONALES EN ÁREAS DE REVITALIZACIÓN DE TERRENOS CONTAMINADOS: Conceptos y Cuestiones Principales 84
ANEXOS
A GUÍA DE CONTAMINANTES Y TECNOLOGÍAS A-1
B LISTA DE SIGLAS Y GLOSARIO DE TÉRMINOS B-1
C LISTA DE CONTACTOS DE APOYO TÉCNICO Y DE REVITALIZACIÓN DE TERRENOS CONTAMINADOS C-1
D CÓMO REALIZAR UN PEDIDO DE DOCUMENTOS D-1
ÍNDICE DE RECURSOS I-1
DISCO COMPACTO

ANTECEDENTES

La *Environmental Protection Agency* (EPA, o Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos) definió las *brownfields* (áreas de revitalización de terrenos contaminados) como "instalaciones industriales y comerciales abandonadas, inactivas, o sub-utilizadas donde la expansión o reaprovechamiento resulta complicado debido a la presencia de una contaminación ambiental real o percibida". La EPA creó su Iniciativa de Revitalización Económica de Terrenos Contaminados para facultar a los estados, comunidades y otras partes interesadas en la revitalización económica, a trabajar juntos para lograr el reaprovechamiento de tales sitios. Numerosos estados y jurisdicciones locales también ayudan a las empresas y comunidades a adaptar los programas de limpieza ambiental a las necesidades especiales de las áreas de revitalización de terrenos contaminados.



La preparación de terrenos contaminados para su reuso productivo requiere de la integración de un gran número de elementos—aspectos financieros, participación de la comunidad, consideraciones sobre responsabilidad civil, evaluación y limpieza ambiental, requisitos normativos y más—así como la coordinación entre numerosos grupos de interesados. La evaluación y limpieza de un sitio debe realizarse de tal manera que integre todos esos factores dentro del proceso general de reaprovechamiento. Además, la estrategia de limpieza varía entre un sitio y otro. En algunos, la limpieza finalizará antes de que se transfiera la propiedad a sus nuevos dueños. En otros, la limpieza probablemente tenga lugar en forma simultánea con las actividades de construcción y reaprovechamiento. Independientemente de cuándo y cómo se logre la limpieza, el desafío para cualquier programa de revitalización de terrenos contaminados consiste en descontaminar sitios de acuerdo con sus objetivos de reaprovechamiento. Tales metas incluyen lograr efectividad en función de los costos, realizarlo en el momento oportuno, y evitar los efectos adversos sobre las estructuras del sitio y las comunidades vecinas, así como reaprovechar el terreno en forma tal que ello resulte en un beneficio para la comunidad y la economía local.

¿Por Qué Usar Tecnologías Innovadoras?

Las partes involucradas en la limpieza de terrenos contaminados tienen a su alcance una gran cantidad de opciones de tecnología. La *Technology Innovation Office* (TIO, u Oficina de Innovación Tecnológica) alienta el uso de soluciones más inteligentes para la caracterización y limpieza de terrenos contaminados, promoviendo enfoques de tecnología más eficaces y menos costosos. El uso de tecnologías innovadoras para caracterizar y limpiar terrenos contaminados brinda oportunidades capaces de lograr que las partes interesadas reduzcan el costo de la limpieza y puedan acelerar el ritmo del programa de descontaminación. Cuando se consideran factores como un menor costo, un mayor nivel de protección ambiental y mayor eficacia, las tecnologías innovadoras resultan, con frecuencia, más efectivas en función de los costos y brindan una mejor y más eficiente limpieza que las tecnologías de tratamiento convencionales. A menudo, también son más aceptables para las comunidades.

La EPA define una "tecnología innovadora" como aquella que ya se ha utilizado en el campo, pero que todavía no tiene una larga historia de utilización a escala completa. Además, los datos sobre el costo y desempeño de las tecnologías innovadoras probablemente no sean suficientes como para alentar a las personas encargadas a tomar decisiones a preferir tales tecnologías a las ya establecidas. Un área de interés primario para la EPA es la documentación y diseminación de información sobre el costo y rendimiento de las tecnologías innovadoras. La EPA, a través de su trabajo con la *Federal Remediation Technologies Roundtable* (FRTR, o Mesa Redonda Federal de Tecnologías de Remediación), ha visto un avance significativo en esta área. Las tecnologías innovadoras se utilizan en numerosos programas de limpieza para evaluar la contaminación y descontaminar sitios.

El *Brownfields Technology Support Center* (BTSC, o Centro de Apoyo de Tecnologías para la Revitalización de Terrenos Contaminados) de la EPA, coordinado por la TIO y apoyado por la *Office of Research and Development* (ORD, u Oficina de Investigación y Desarrollo) posee una importante cantidad de información sobre el alcance de estas tecnologías y su uso, al igual que los conocimientos técnicos sobre las mismas. El BTSC, creado en 1999 como programa piloto, ayuda a las personas responsables para la revitalización de terrenos contaminados al presentarles estrategias para agilizar la evaluación y limpieza de sitios, identificar información sobre las diversas opciones de tecnología, evaluar planes y documentos, explicar tecnologías complejas a las comunidades y brindar apoyo mediante demostraciones (véase página 13 para mayor información sobre el BTSC).

Una **Tecnología Emergente** es una tecnología innovadora que actualmente se encuentra en la etapa de ensayo a escala de banco, en el cual se prueba una versión de la tecnología en un laboratorio.

Una **Tecnología Innovadora** es una tecnología que ya se probó en el campo y se aplicó a un emplazamiento contaminado, pero que no cuenta con un largo historial de utilización a escala completa. La información sobre su costo y desempeño puede resultar insuficiente para predecir su desempeño en variadas condiciones operativas.

Una **Tecnología Establecida** es una tecnología para la cual puede hallarse fácilmente información sobre costos y desempeño. Solo después de que se utiliza una tecnología en numerosos sitios diferentes y los resultados se documentan en forma completa, se considera dicha tecnología establecida.